



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 087 037** <sup>(13)</sup> **C1**  
 (51) Int. Cl.<sup>6</sup> **G 09 B 9/08**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 94024128/11, 28.06.1994

(46) Date of publication: 10.08.1997

(71) Applicant:

Kodola Valerij Grigor'evich,  
 Kobel'kov Nikolaj Olegovich,  
 Korol'kov Boris Fedorovich,  
 Vel'misov Igor' Anatol'evich,  
 Olejnik Sergej Genrikhovich

(72) Inventor: Kodola Valerij Grigor'evich,  
 Kobel'kov Nikolaj Olegovich, Korol'kov Boris  
 Fedorovich, Vel'misov Igor' Anatol'evich, Olejnik  
 Sergej Genrikhovich

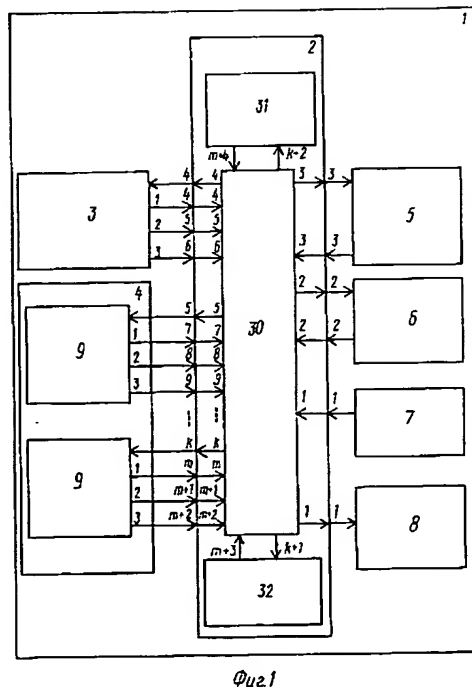
(73) Proprietor:

Kodola Valerij Grigor'evich,  
 Kobel'kov Nikolaj Olegovich,  
 Korol'kov Boris Fedorovich,  
 Vel'misov Igor' Anatol'evich,  
 Olejnik Sergej Genrikhovich

## (54) UNIFIED MULTIPLE-FUNCTION FLIGHT SIMULATOR

(57) Abstract:

FIELD: aviation equipment. SUBSTANCE: device has computer system, unified instructor workstation, set of unified trainees workstations, which number is equal to number of trainees in group, shared use screen, flight information input board, database with training scripts. Each unified workstation has trainee display unit and training unit. Unified instructor workstation has instructor display unit and sparring training unit. Computer system has software units which implement training scripts, tests trainees and instructor. EFFECT: increased functional capabilities. 2 cl, 16 dwg



RU 2 087 037 C1

RU 2 087 037 C1



(19) RU<sup>(11)</sup> 2 087 037<sup>(13)</sup> C1  
(51) МПК<sup>6</sup> G 09 B 9/08

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 94024128/11, 28.06.1994

(46) Дата публикации: 10.08.1997

(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР N 1267462, кл. G 09 B 9/00, 1957. 2.  
Красовский А.А. Математическое модулирование и компьютерные системы обучения. - М.: ВВИА им. Н.Е.Жуковского, 1980. 256 с.

(71) Заявитель:

Кодола Валерий Григорьевич,  
Кобельков Николай Олегович,  
Корольков Борис Федорович,  
Вельмисов Игорь Анатольевич,  
Олейник Сергей Генрихович

(72) Изобретатель: Кодола Валерий Григорьевич,  
Кобельков Николай Олегович, Корольков Борис Федорович, Вельмисов Игорь Анатольевич, Олейник Сергей Генрихович

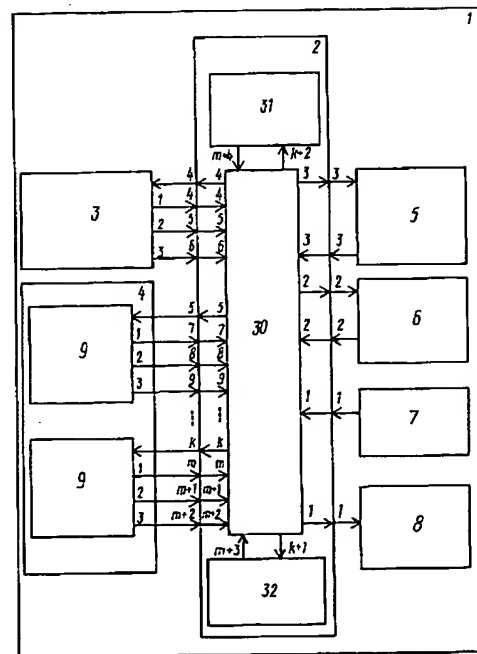
(73) Патентообладатель:

Кодола Валерий Григорьевич,  
Кобельков Николай Олегович,  
Корольков Борис Федорович,  
Вельмисов Игорь Анатольевич,  
Олейник Сергей Генрихович

### (54) УНИФИЦИРОВАННЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТРЕНАЖЕР

(57) Реферат:

Область использования: авиационная техника. Сущность: авиационный тренажер содержит вычислительную систему, унифицированное рабочее место инструктора, комплекс унифицированных рабочих мест обучаемого с числом рабочих мест равным числу обучаемых в летной группе инструктора, экран коллективного пользования, устройство ввода полетной информации, база данных сценариев тренировок, база данных результатов тренировок, причем каждое унифицированное рабочее место обучаемого содержит дисплейный модуль обучаемого и модуль тренажа обучаемого, унифицированное рабочее место инструктора содержит дисплейный модуль инструктора и модуль проведения спаренного тренажа, вычислительная система содержит программные модули реализации сценариев тренировки, объективного контроля обучаемого и объективного контроля инструктора. 1 з.п. ф-лы, 16 ил.



Фиг.1

RU 2 087 037 C1

RU 2 087 037 C1

изобретение относится к авиационной технике, а именно к техническим средствам профессиональной подготовки летчиков.

Известен авиационный тренажер, содержащий связанные между собой своими первыми входами с первыми выходами кабину и пульт инструктора, управляющую цифровую вычислительную систему, связанную первым входом и первым выходом соответственно со вторым входом и вторым выходом кабины, вторым входом и вторым выходом соответственно со вторым входом и вторым выходом пульта инструктора, вторым выходом с первым входом системы объективного контроля, причем система объективного контроля содержит связанные выходом и входом соответственно с первым выходом дисплей и устройство ввода-вывода, со вторым, третьим и четвертым выходами которого связаны своими входами соответственно блок номеров оцениваемых параметров, блок эталонов и блок нормативов, связанные выходом и первым входом устройство связи с объектом, первый и второй входы которого связаны соответственно с первым входом системы объективного контроля и первым выходом блока номеров оцениваемых параметров, и вычислительное устройство, второй, третий и четвертый входы которого связаны соответственно со вторым выходом блока номеров оцениваемых параметров, выходом блока эталонов, выходом блока нормативов, а второй выход и пятый вход соответственно со вторым входом и пятым выходом устройства ввода-вывода.

Недостатком данного тренажера является низкая эффективность его применения в системе подготовки летного состава (обеспечивается около 20 задач подготовки).

Наиболее близким к предлагаемому является авиационный тренажер, содержащий связанную между собой своими первыми входами с первыми выходами кабину и рабочее место инструктора, управляющую цифровую вычислительную систему, связанную первым входом и первым выходом соответственно со вторым выходом и вторым входом рабочего места инструктора, вторым выходом и первым входом системы объективного контроля, систему определения начала и конца выполнения участков полета, связанную своим входом и выходом соответственно с третьим выходом управляющей цифровой вычислительной системы и со вторым входом системы объективного контроля.

Недостатком данного изобретения является низкая эффективность его применения в системе подготовки летного состава, что объясняется:

недостаточными дидактическими возможностями тренажера;

недостаточной эффективностью проведения тренировок;

низкой эффективностью деятельности инструкторского состава;

низкой достоверностью получаемых результатов об уровне подготовленности обучаемого.

Заявляемое изобретение направлено на решение задачи повышения эффективности применения авиационных тренажеров в системе подготовки летного состава.

Решение указанной задачи заключается в

том, что в авиационный тренажер, содержащий вычислительную систему, унифицированное рабочее место инструктора, согласно изобретения дополнительно введены комплекс унифицированных рабочих мест обучаемого с числом рабочих мест, равным числу обучаемых в летной группе инструктора, связанные своим входом с первым выходом вычислительной системы экран коллективного пользования, своим выходом с первым входом вычислительной системы устройство ввода полетной информации, своим выходом и входом соответственно со вторым входом и вторым выходом вычислительной системы базу данных результатов тренировок, своим выходом и входом соответственно с третьим входом и третьим выходом вычислительной системы базу данных сценариев тренировок, причем четвертый выход, четвертый, пятый, шестой входы, пятый выход, седьмой, восьмой и девятый входы, k-й выход, m-й, m+1-й, m+2-й входы вычислительной системы, содержащий программные модули реализации сценариев тренировок, объективного контроля обучаемого и объективного контроля инструктора, связаны соответственно со входом, первым, вторым и третьим выходами унифицированного рабочего места обучаемого 1, со входом, первым, вторым и третьим выходами унифицированного рабочего места обучаемого N, при этом каждое унифицированное рабочее место обучаемого содержит дисплейный модуль обучаемого и модуль тренажа обучаемого, причем дисплейный модуль обучаемого содержит связанные своим входом со входом унифицированного рабочего места обучаемого экран дисплей, своим выходом с первым выходом унифицированного рабочего места обучаемого клавиатуру дисплея, модуль тренажа обучаемого содержит связанные со вторым и третьим выходами унифицированного рабочего места обучаемого своими выходами соответственно аналого-цифровой преобразователь и модуль ввода дискретных сигналов, со входами аналого-цифрового преобразователя и модуля ввода дискретных сигналов своими выходами соответственно первый и второй коммутаторы, с первым, i-м входами первого коммутатора соответственно своими первым, i-м выходами органы управления систем самолета непрерывного действия, с первым, j-м входами второго коммутатора соответственно своими первым, j-м выходами органы управления систем самолета дискретного действия, унифицированное рабочее место инструктора содержит дисплейный модуль инструктора и модуль проведения спаренного тренажа, причем дисплейный модуль инструктора содержит связанные своим входом со входом унифицированного рабочего места инструктора экран дисплея, своим выходом с первым выходом унифицированного рабочего места инструктора клавиатуру дисплея, модуль проведения спаренного тренажа содержит связанные со вторым и третьим выходами унифицированного рабочего места инструктора своими выходами соответственно аналого-цифровой преобразователь и модуль ввода дискретных сигналов, со входами аналого-цифрового

преобразователя и модуля ввода дискретных сигналов своими выходами соответственно третий и четвертый коммутаторы, с первым, i-м входами третьего коммутатора соответственно своими первым, i-м выходами органы управления систем самолета непрерывного действия, с первым, j-м входами четвертого коммутатора соответственно своими первым, j-м выходами органы управления систем самолета дискретного действия.

Наличие в заявляемом изобретении указанных существенных признаков позволяет:

расширить дидактические возможности тренажера;

повысить эффективность проведения тренировок;

повысить эффективность деятельности инструкторского состава;

повысить достоверность результатов об уровне подготовленности обучаемых.

На фиг.1 дана схема предлагаемого унифицированного многофункционального тренажера; на фиг. 2 схема унифицированного рабочего места обучаемого; на фиг.3 схема унифицированного рабочего места инструктора.

Предлагаемый унифицированный многофункциональный тренажер 1 (фиг.1) состоит из вычислительной системы, содержащей программные модули реализации сценариев проведения тренировок 2, унифицированного рабочего места инструктора 3, комплекса унифицированных рабочих мест 4, содержащего унифицированные рабочие места обучаемого 9, базы данных сценариев тренировок 5, базы данных результатов тренировок 6, устройства ввода полетной информации 7, экрана коллективного пользования 8.

Унифицированное рабочее место обучаемого 9 (фиг.2) состоит из дисплейного модуля обучаемого 10 и модуля проведения тренажа обучаемого 11.

Дисплейный модуль обучаемого 10 (фиг.2) состоит из экрана дисплея 12 и клавиатуры дисплея 13.

Модуль тренажа обучаемого 11 (фиг.2) содержит органы управления систем самолета непрерывного действия 14, первый коммутатор 15, аналого-цифровой преобразователь 16, органы управления систем самолета дискретного действия 17, второй коммутатор 18, модуль ввода дискретных сигналов 19.

Унифицированное рабочее место инструктора 3 содержит (фиг.3) дисплейный модуль инструктора 20 и модуль проведения спаренного тренажа 23.

Дисплейный модуль инструктора 20 (фиг.3) содержит экран дисплея 21 и клавиатуру дисплея 22.

Модуль проведения спаренного тренажа 23 (фиг.3) содержит органы управления систем самолета непрерывного действия 24, третий коммутатор 25, аналого-цифровой преобразователь 26, органы управления систем самолета дискретного действия 27, четвертый коммутатор 28, модуль ввода дискретных сигналов 29.

Принцип работы предлагаемого унифицированного многофункционального

тренажера заключается в следующем.

На этапе подготовки УМФТ к проведению занятий создаются сценарии тренировок, которые в формализованном виде с дисплейного модуля инструктора 20 с использованием вычислительной системы 2 заносятся в базу данных сценариев тренировок 5 (фиг.1).

Нормализованный сценарий каждой тренировки содержит:

массив информации для отработки теоретической части занятия (перечень учебных вопросов, их содержание и порядок предъявления обучаемому);

массив информации для отработки практической части занятия (технологические графики действий обучаемого);

исходные данные по полетным заданиям, выполненным обучаемыми на реальных летательных аппаратах, информация о которых будет использоваться через устройство ввода полетной информации 7 (фиг.1) в процессе проведения занятия (номер и название упражнения, перечень элементов упражнения и порядок их следования, перечень участков элементов упражнения и порядок их следования в элементах, перечень параметров, оцениваемых на участках элементов, их эталонные и нормативные значения).

В проведении тренировки предлагаемый унифицированный многофункциональный тренажер обеспечивает реализацию следующих этапов обучения:

этап постановки задачи;

этап теоретического изучения учебных вопросов;

этап практической отработки учебных вопросов;

этап разбора результатов выполненных полетов;

этап разбора результатов занятия.

Управление тренировкой осуществляет инструктор с унифицированного рабочего места инструктора 3 (фиг.1). При этом управляющая информация с клавиатуры дисплея 22 дисплейного модуля инструктора 20 через первый выход унифицированного рабочего места инструктора 3 (фиг.3) поступает на четвертый вход вычислительной системы 2 (фиг.1). На этапах постановки задачи и практической отработки учебных вопросов инструктор использует модуль проведения спаренного тренажа 23 (фиг.3). При этом информация о положении органов управления систем самолета непрерывного действия 24 (ручка управления самолетом, рычаг управления двигателем, педали и т.д.) через 1, i входы третьего коммутатора 25 поступает на вход аналого-цифрового преобразователя 26, где преобразуется в машинные коды и через второй выход унифицированного рабочего места инструктора 3 (фиг. 3) поступает на пятый вход вычислительной системы 2 (фиг.2). Информация о положении органов управления систем самолета дискретного действия - 27 (кнопки, тумблеры, переключатели и т.д.) через 1, j входы четвертого коммутатора поступает на вход модуля ввода дискретных сигналов, где также преобразуется в машинные коды и через третий выход унифицированного рабочего места инструктора 3 (фиг.3) поступает на шестой вход вычислительной системы 2.

Информация о ходе и результатах тренировки выдается на экран дисплея 21 дисплейного модуля инструктора 20 через вход унифицированного рабочего места инструктора 3 (фиг.3) с четвертого выхода вычислительной системы 2 (фиг.1).

На всех этапах обучения обучаемые находятся на унифицированных рабочих местах 9 комплекса УРМО (фиг.1). При этом аппаратура каждого унифицированного рабочего места обучаемого 9 обеспечивает прохождение следующих потоков информации:

на этапе постановки задачи информация о цели и содержании занятия с 5, k выходов вычислительной системы 2 через вход унифицированных рабочих мест обучаемых 9 (фиг. 1) поступает на экран дисплея 12 дисплейного модуля обучаемого 10 (фиг.2);

на этапе теоретического изучения учебных вопросов информация по изучаемому вопросу с 5, k выходов вычислительной системы 2 через входы унифицированных рабочих мест обучаемых 9 (фиг.1) поступает на экран дисплея 12 дисплейного модуля обучаемого 10 (фиг.2), а информация об управляющих воздействиях обучаемого с клавиатуры дисплея 13 дисплейного модуля обучаемого 10 (фиг. 2) через первый выход унифицированного рабочего места обучаемого поступает на 7, m входы вычислительной системы 2 (фиг.1);

на этапе практической отработки учебных вопросов информация, необходимая обучаемому для выполнения тренировки выдается на экран дисплея 12 дисплейного модуля обучаемого 10 (фиг.2) через вход унифицированного рабочего места обучаемого 9 с 5, k выходов вычислительной системы 2 (фиг.1), информация о положении органов управления систем самолета непрерывного действия 14 (ручка управления самолетом, рычаг управления двигателем, педали и т.д.) через 1, i входы первого коммутатора 15 поступает на вход аналого-цифрового преобразователя 16, где преобразуется в машинные коды и через второй выход унифицированного рабочего места обучаемого 9 (фиг.2) поступает на 8, m+1 входы вычислительной системы 2 (фиг. 1), информация о положении органов управления систем самолета дискретного действия 17 (кнопки, тумблеры, переключатели и т.д.) через 1, j входы второго коммутатора 18 поступает на вход модуля ввода дискретных сигналов 19, где также преобразуется в машинные коды и через третий выход унифицированного рабочего места обучаемого 9 (фиг.2) поступает на 9, m+2 входы вычислительной системы 2.

На остальных этапах обучения прохождение потоков информации через аппаратуры рабочего места обучаемого аналогично и определяется сценарием проведения тренировок.

Принцип работы заявляемого унифицируемого многофункционального тренажера на этапе постановки задачи поясняется с использованием алгоритма функционирования вычислительной системы, приведенного на фиг.4, 5.

Реализация этапа начинается с процедуры ввода дисплейного модуля инструктора 20 индекса задания, доводимого

до обучаемых на этапе постановки задачи (блок 2). По введенному индексу вычислительная система 2 осуществляет считывание информации с базы данных сценариев тренировок 5 (блок 3). Данная информация представляет из себя блоки вопросов, доводимые инструктором до обучаемых в порядке, предусмотренном методикой проведения занятия. Определив методику и порядок доведения заданий инструктор с дисплейного модуля 20 вводит индекс доводимого вопроса (блок 4) и индекс режима его выдачи (блок 5). Согласно индекса режима выдачи вычислительная система 2 организует подачу информации (блок 7) либо на экран коллективного пользования 8 (блок 8), либо на дисплейные модули обучаемого 11 (блок 9). Процесс выдачи информации осуществляется циклично до поступления директивы об окончании этапа (блоки 10, 11).

В процессе реализации этапа все действия инструктора протоколируются вычислительной системой 2 и фиксируются в базе данных результатов тренировок 5 (блок 6).

Принцип работы заявляемого изобретения на этапе теоретического изучения вопросов поясняется с использованием алгоритма функционирования вычислительной системы 2, приведенного на фиг.6-8.

Реализация этапа начинается с процедуры ввода с дисплейного модуля инструктора 20 индекса заданий для каждого обучаемого (блок 2). По введенному индексу вычислительная система 2 осуществляет считывание информации с базы данных сценариев тренировок 5 (блок 4) и ее выдачу обучаемым на дисплейные модули 11 (блок 5). В случае поступления директивы о необходимости проведения консультации (блок 6) вычислительная система 2 организует (блок 7) ввода с дисплейного модуля инструктора 20 необходимых пояснений (блок 8) и их выдачу на экран коллективного пользования 8 (блок 10). Описанная процедура повторяется циклично до поступления директивы об окончании этапа (блоки 13, 14). После изучения обучаемым блока вопросов вычислительная система 2 осуществляет объективный контроль уровня знаний обучаемого методом тестового опроса (блок 11). При этом программный модуль системы объективного контроля обучаемого вычислительной системы 2 реализует следующее соотношение:

$$C_T = C_{\max} - \sum C_i, i=1, n (1)$$

где  $C_T$  оценка уровня знаний обучаемого;

$C_{\max}$  максимальный балл;

i номер тестового вопроса;

n общее количество тестовых вопросов;

$C_i$  величина штрафа за неправильный ответ на 1-й тестовый вопрос.

Результаты объективного контроля обучаемых фиксируются в базе данных результатов тренировки 6 (блок 12).

В процессе реализации этапа все действия инструктора протоколируются вычислительной системой 2 и фиксируются в базе данных результатов тренировок 5 (блок 3).

Принцип работы заявляемого изобретения на этапе практической отработки учебных вопросов поясняется с использованием

алгоритма функционирования вычислительной системы 2, приведенного на фиг.9-11.

Реализация этапа начинается с процедуры ввода с дисплейного модуля инструктора 20 индексов заданий для каждого обучаемого (блок 2). Согласно введенным индексам вычислительная система 2 осуществляет считывание информации с базы данных сценариев тренировок 5 исходных данных по каждому заданию (блок 4). После получения директивы с дисплейного модуля инструктора 20 о режиме проведения занятия (блок 5) вычислительная система 2 организует тренировку (блок 7) в следующих режимах:

1. демонстрация выполнения задания инструктором (блок 8);

2. отработка действия в режиме "спарка" (блок 9);

3. отработка действий по элементам самостоятельно (блок 10);

4. отработка действий в комплексе в режиме "спарка" (блок 11);

5. отработка действий в комплексе самостоятельно (блок 12).

Для режимов 3 и 5 вычислительная система 2 с помощью программного модуля объективного контроля осуществляет оценку действий обучаемого (блок 13) согласно методике, заложенной в принцип работы модуля СОК прототипа, и заключающейся в сравнении эталонного технологического графика выполнения задания с результатами текущего выполнения задания обучаемым. Результаты контроля фиксируются в базе данных результатов тренировок 5 (блок 5). Описанная процедура повторяется циклично до поступления директивы об окончании этапа (блок 15, 16).

В процессе реализации этапа все действия инструктора протоколируются вычислительной системой 2 и фиксируются в базе данных сценариев тренировок 5 (блоки 3, 5).

Принцип работы заявляемого изобретения на этапе разбора результатов выполненных полетов поясняется с использованием алгоритма функционирования вычислительной системы 2, приведенного на фиг.12-14.

Реализация этапа начинается с процедуры ввода с дисплейного модуля инструктора 20 индексов заданий для каждого обучаемого (блок 2). Согласно введенным индексам вычислительная система 2 осуществляет считывание информации с устройства ввода полетной информации 7 (блок 4) и с базы данных сценариев тренировок (блок 5). После получения директивы с дисплейного модуля инструктора 20 о режиме проведения занятия (блок 6) вычислительная система 2 организует занятие (блок 8) в следующих режимах:

воспроизведение полетных заданий на дисплейном модуле обучаемого или экране коллективного пользования путем построения траекторий полета (блок 9);

воспроизведение полетных заданий на дисплейном модуле обучаемого или экране коллективного пользования методом их моделирования как наблюдения самолета со стороны (блок 10);

демонстрация ошибочных фрагментов полета на экране коллективного пользования

(блок 11);

демонстрация правильных действий по имевшим место нарушениям на экране коллективного пользования (блок 12).

Описанная процедура повторяется циклично до поступления директивы об окончании этапа (блоки 13, 14). В процессе реализации этапа все действия инструктора протоколируются вычислительной системой 2 и фиксируются в базе данных сценариев тренировок 5 (блоки 3, 7).

Принцип работы заявляемого изобретения на этапе разбора результатов занятия поясняется с использованием алгоритма функционирования вычислительной системы 2, приведенного на фиг.15-16.

Реализация этапа начинается с процедуры анализа результатов занятия (блок 2), заключающегося в следующем:

контроль объема выполненных заданий каждым обучаемым по информации, зафиксированной в базе данных результатов тренировок 6;

контроль оценок, полученных каждым обучаемым за каждое выполненное задание;

Формирование рекомендаций по результатам контроля предыдущих пунктов о готовности обучаемого к выполнению следующих занятий.

Результаты анализа и рекомендации о готовности обучаемого выдаются на дисплейный модуль инструктора 20 (блок 3) и фиксируются в базе данных результатов тренировки 5 (блок 4).

Объективный контроль действий инструктора (блок 5) осуществляется программным модулем вычислительной системы 2 и заключается в оценке прироста уровня знаний, навыков и умений обучаемых согласно следующего выражения:

$$P_c = (C_k - C_n) / T_z$$

где  $P_c$  прирост знаний, навыков и умений на единицу времени занятия;

$C_k$  уровень знаний, навыков и умений обучаемых после проведения занятий;

$C_n$  уровень знаний, навыков и умений обучаемых до проведения занятий;

$T_z$  время, затраченное на проведение занятий.

В случае, если величина  $P_c$  не соответствует предъявляемым требованиям, осуществляется анализ методики проведения занятия путем сравнения зафиксированных в базе данных результатов тренировки 6 действий инструктора с рекомендованной последовательностью проведения занятий.

Результаты объективного контроля инструктора выдаются на экран дисплейного модуля инструктора 20 (блок 6) и фиксируются в базе данных результатов тренировки 6 (блок 7).

### Формула изобретения:

#### 1. Унифицированный

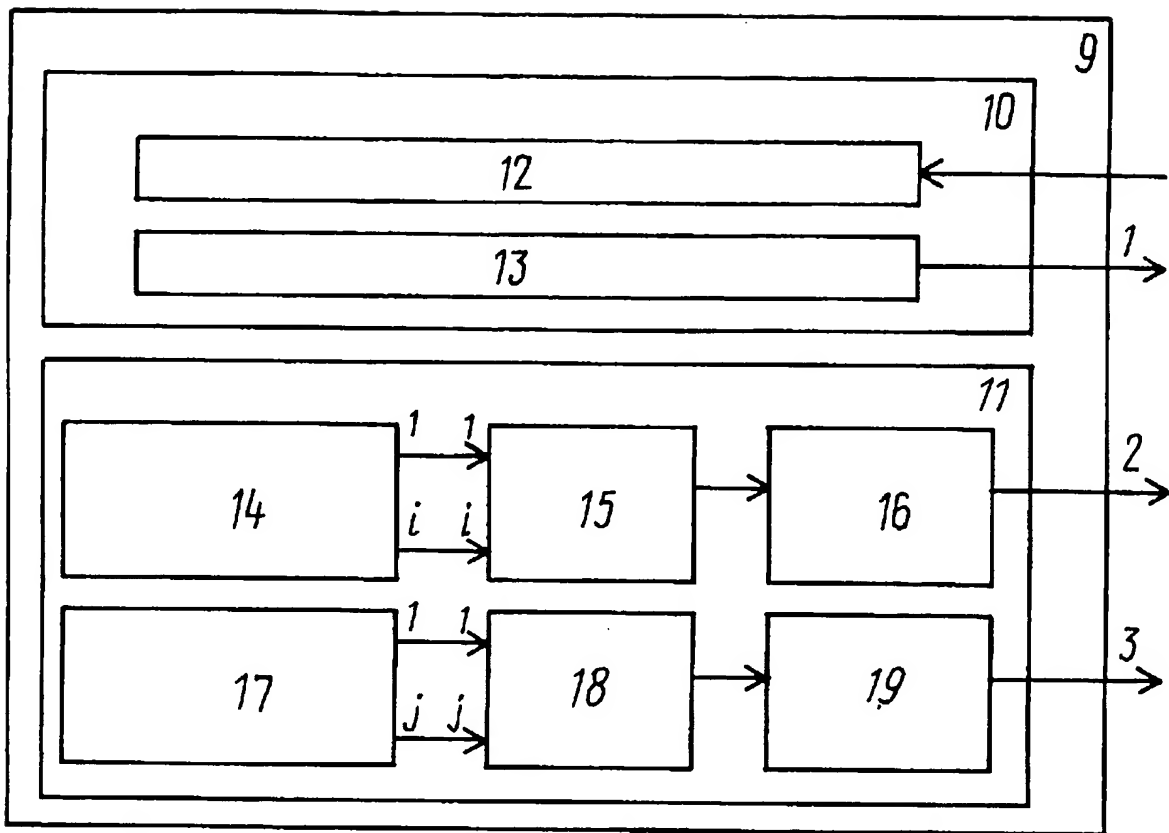
многофункциональный авиационный тренажер, включающий вычислительную систему, унифицированное рабочее место инструктора, отличающийся тем, что в него дополнительно введены комплекс унифицированных рабочих мест обучаемого с числом рабочих мест равным числу обучаемых в летной группе инструктора, экран коллективного пользования, устройство ввода полетной информации, база данных результатов тренировок, база данных

сценариев тренировок, причем вычислительная система содержит программные модули реализации сценариев тренировок, объективного контроля обучаемого и объективного контроля инструктора, входы для связи с устройством ввода полетной информации (первый вход), базой данных результатов тренировок (второй вход), базой данных сценариев тренировок (третий вход), клавиатурой дисплея (четвертый, седьмой,  $m$ -й входы), аналого-цифровым преобразователем (пятый, восьмой,  $(m+1)$ -й входы), модулем ввода дискретных сигналов (шестой, девятый,  $(m+2)$ -й входы), выходы для связи с экраном коллективного пользования (первый выход), базой данных результатов тренировок (второй выход), базой данных сценариев тренировок (третий выход), экрана дисплея (четвертый, пятый,  $k$ -й выходы), причем первый, второй, третий, четвертый, пятый,  $k$ -й выходы вычислительной системы связаны соответственно с входом экрана коллективного пользования, базы данных результатов тренировок, базы данных сценариев тренировок, унифицированного рабочего места инструктора, первого унифицированного рабочего места обучаемого,  $N$ -го унифицированного рабочего места обучаемого, первый, второй, третий входы вычислительной системы, связаны соответственно с выходом устройства ввода полетной информации, базы данных результатов тренировок, базы данных сценариев тренировок, четвертый, пятый, шестой входы вычислительной системы связаны соответственно с первым, вторым, третьим выходом унифицированного рабочего места инструктора, седьмой, восьмой, девятый входы вычислительной системы связаны соответственно с первым, вторым, третьим выходом унифицированного рабочего места обучаемого,  $m$ -й,  $(m+1)$ -й,  $(m+2)$ -й входы вычислительной системы связаны соответственно с первым, вторым, третьим,  $n$ -го унифицированного рабочего места обучаемого, при этом первый, второй, третий, четвертый, пятый  $k$ -й выходы программного модуля реализации сценариев являются соответственно первым, вторым, третьим, четвертым, пятым,  $k$ -м выходом вычислительной системы,  $k+1$  и  $k+2$  выходы программного модуля реализации сценариев связаны с входами соответственно программного модуля объективного контроля обучаемого и программного модуля объективного контроля инструктора, первый, второй, третий, четвертый, пятый, шестой, седьмой, восьмой, девятый,  $m$ -й,  $(m+1)$ -й и  $(m+2)$ -й входы программного модуля реализации сценариев являются соответственно первым, вторым, третьим, четвертым, пятым, шестым, седьмым,

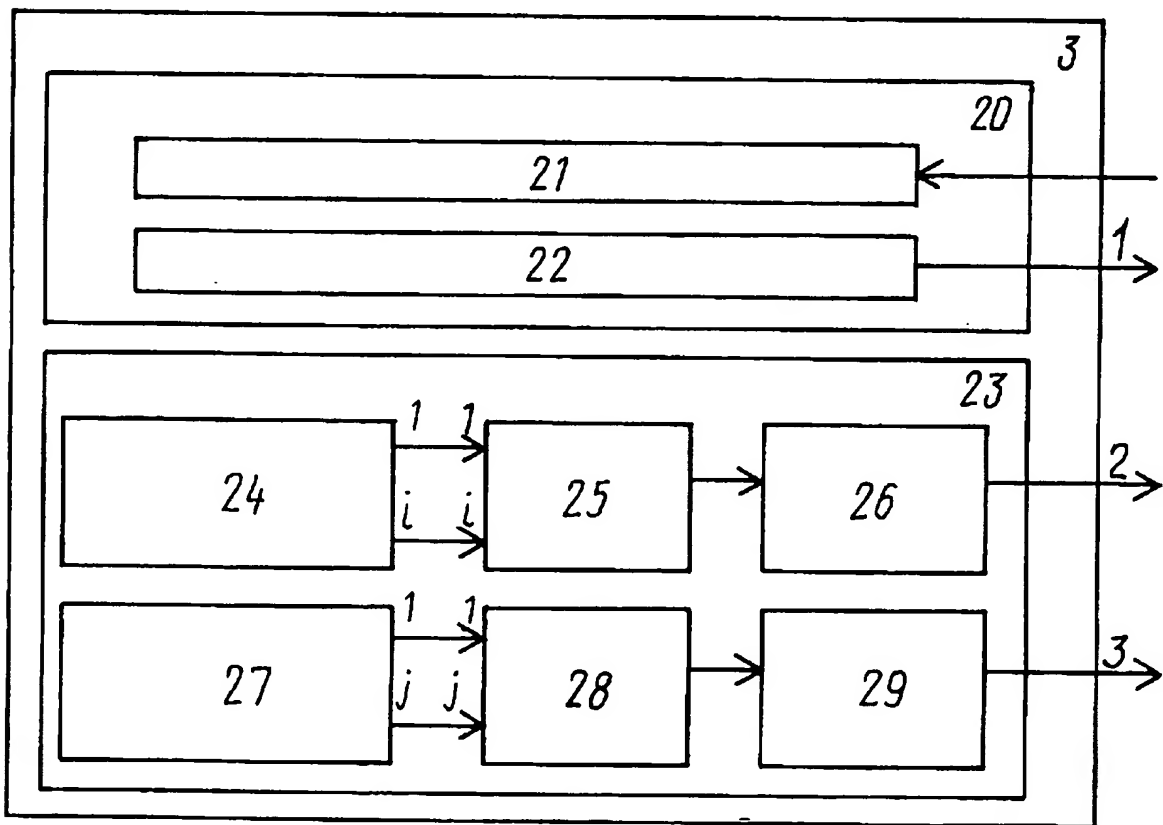
восьмым, девятым,  $m$ -м,  $(m+1)$ -м и  $(m+2)$ -м входами вычислительной системы,  $(m+3)$ -й и  $(m+4)$ -й входы программного модуля реализации сценариев связаны с выходами соответственно программного модуля объективного контроля обучаемого и программного модуля объективного контроля инструктора.

2. Тренажер по п.1, отличающийся тем, что каждое унифицированное рабочее место обучаемого содержит дисплейный модуль обучаемого и модуль тренажа обучаемого, причем дисплейный модуль обучаемого содержит связанные своим входом с входом унифицированного рабочего места обучаемого экран дисплея, своим выходом с первым выходом унифицированного рабочего места обучаемого клавиатуру дисплея, модуль тренажа обучаемого содержит связанные с вторым и третьим выходами унифицированного рабочего места обучаемого своими выходами соответственно аналого-цифровой преобразователь и модуль ввода дискретных сигналов, с входами аналого-цифрового преобразователя и модуля ввода дискретных сигналов своими выходами соответственно первый и второй коммутаторы, с первым  $i$ -м входами первого коммутатора соответственно своими первым  $i$ -ым выходами органы управления систем самолета непрерывного действия, с первым  $j$ -м выходами органы управления систем самолета дискретного действия.

3. Тренажер по п.1, отличающийся тем, что унифицированное рабочее место инструктора содержит дисплейный модуль инструктора и модуль проведения спаренного тренажа, причем дисплейный модуль инструктора содержит связанные своим входом с входом унифицированного рабочего места инструктора экран дисплея, своим выходом с первым выходом унифицированного рабочего места инструктора клавиатуру дисплея, модуль проведения спаренного тренажа содержит связанные с вторым и третьим выходами унифицированного рабочего места инструктора своими выходами соответственно аналого-цифровой преобразователь и модуль ввода дискретных сигналов, с входами аналого-цифрового преобразователя и модуля ввода дискретных сигналов своими выходами соответственно третий и четвертый коммутаторы, с первым  $i$ -м входами третьего коммутатора соответственно своими первым  $i$ -ым выходами органы управления систем самолета непрерывного действия, с первым  $j$ -м входами четвертого коммутатора соответственно своими первым  $j$ -м выходами органы управления систем самолета дискретного действия.



Фиг.2

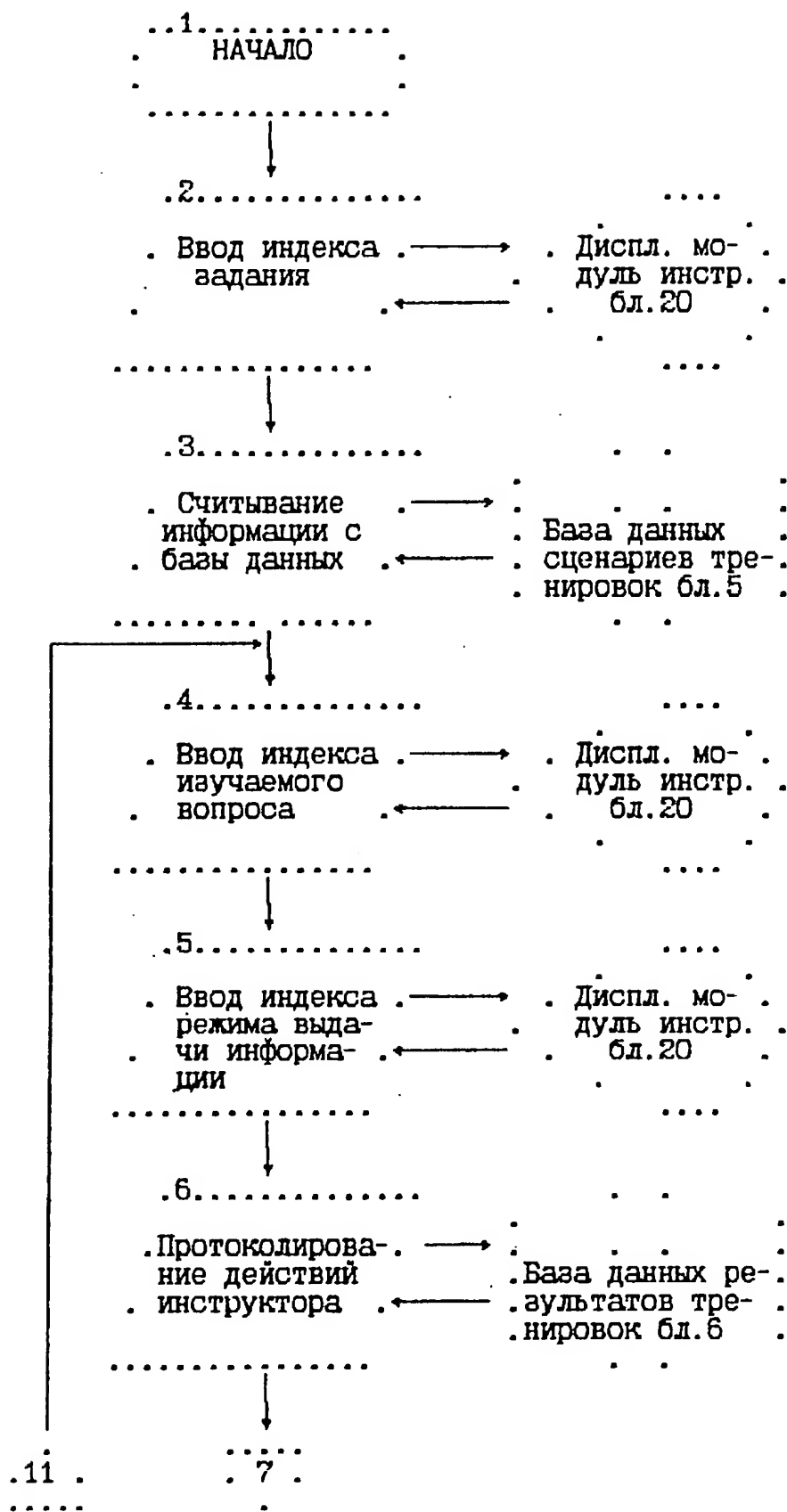


Фиг.3

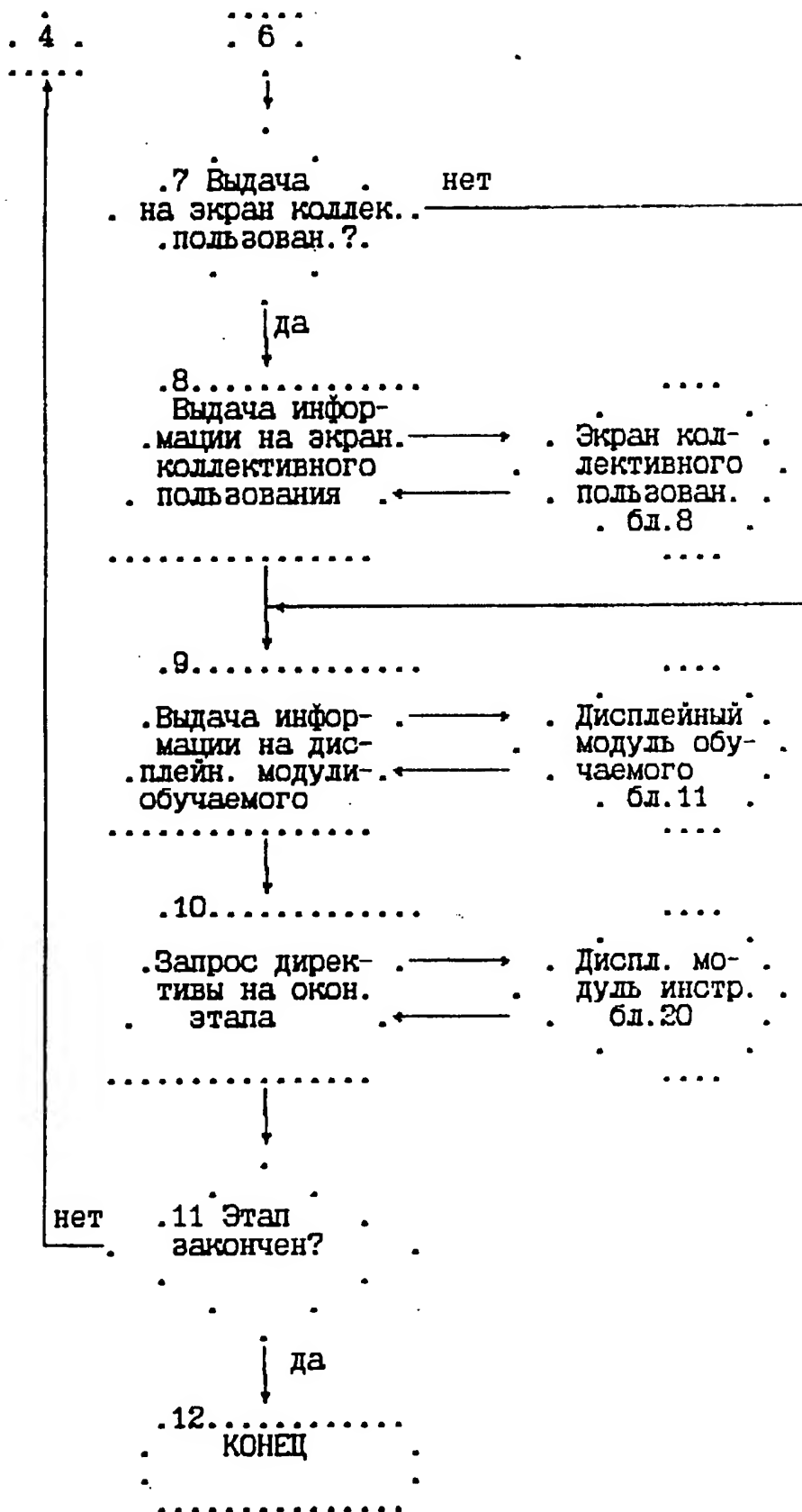
RU 2087037 C1

RU 2087037 C1

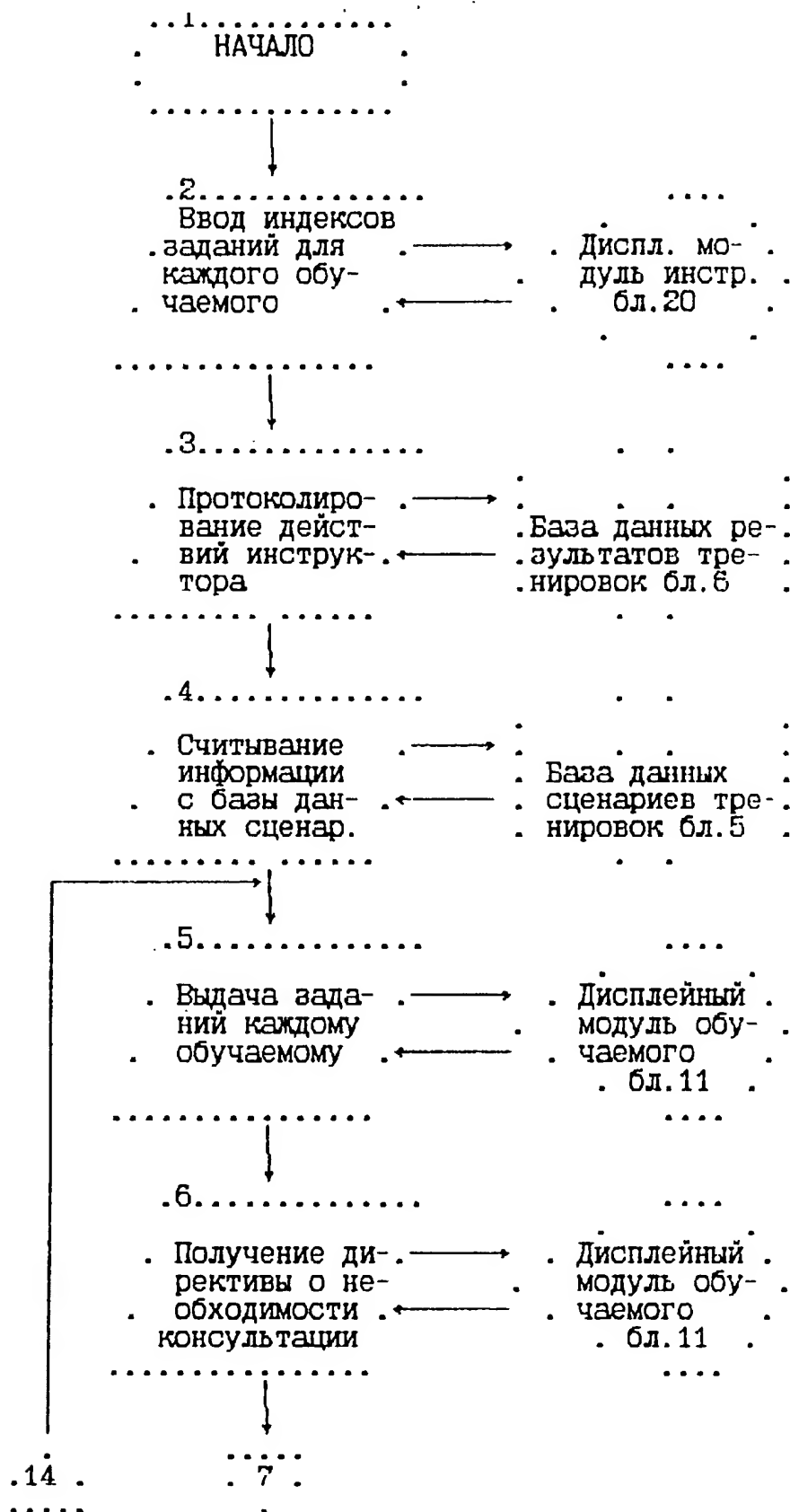




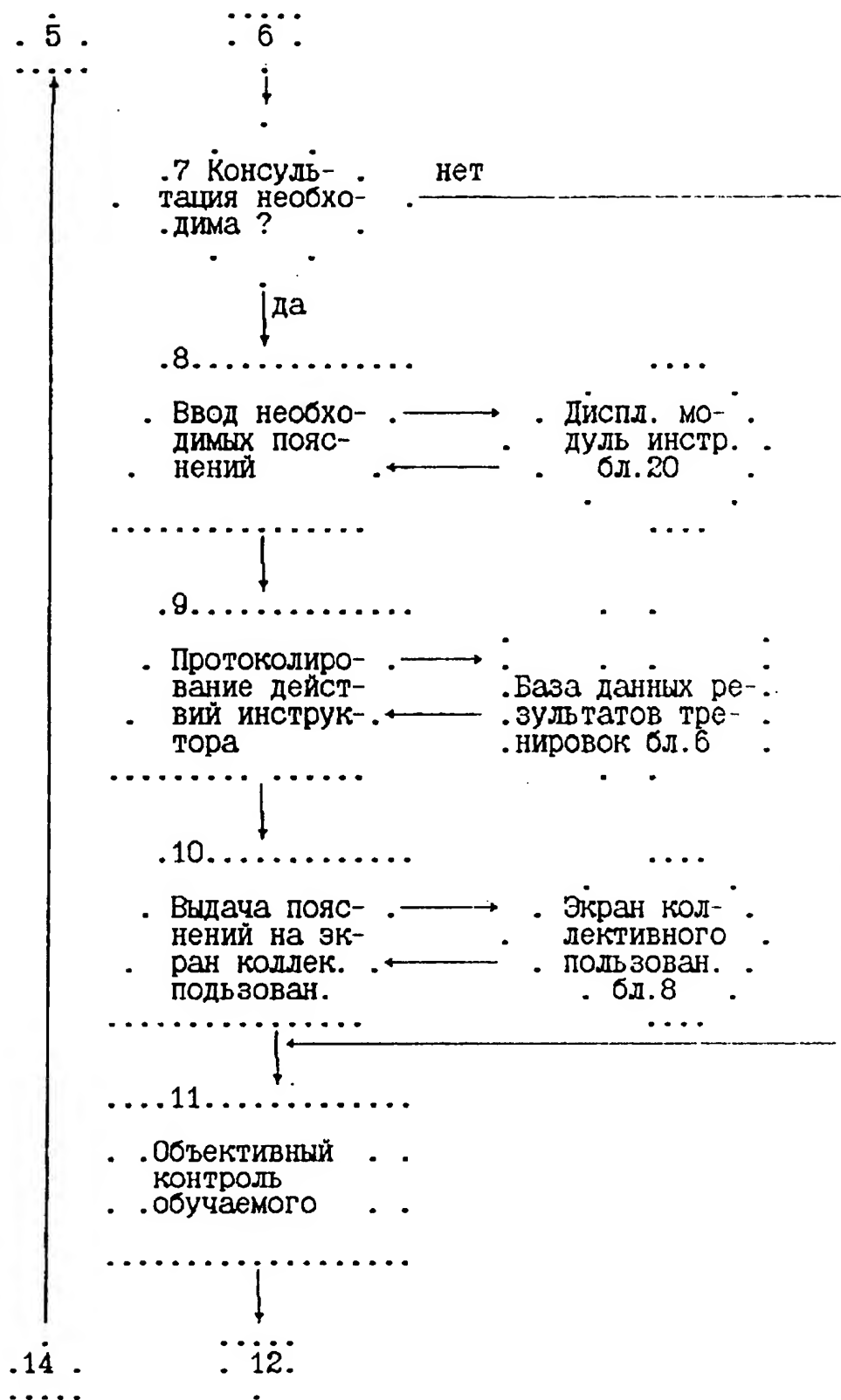
Фиг. 4



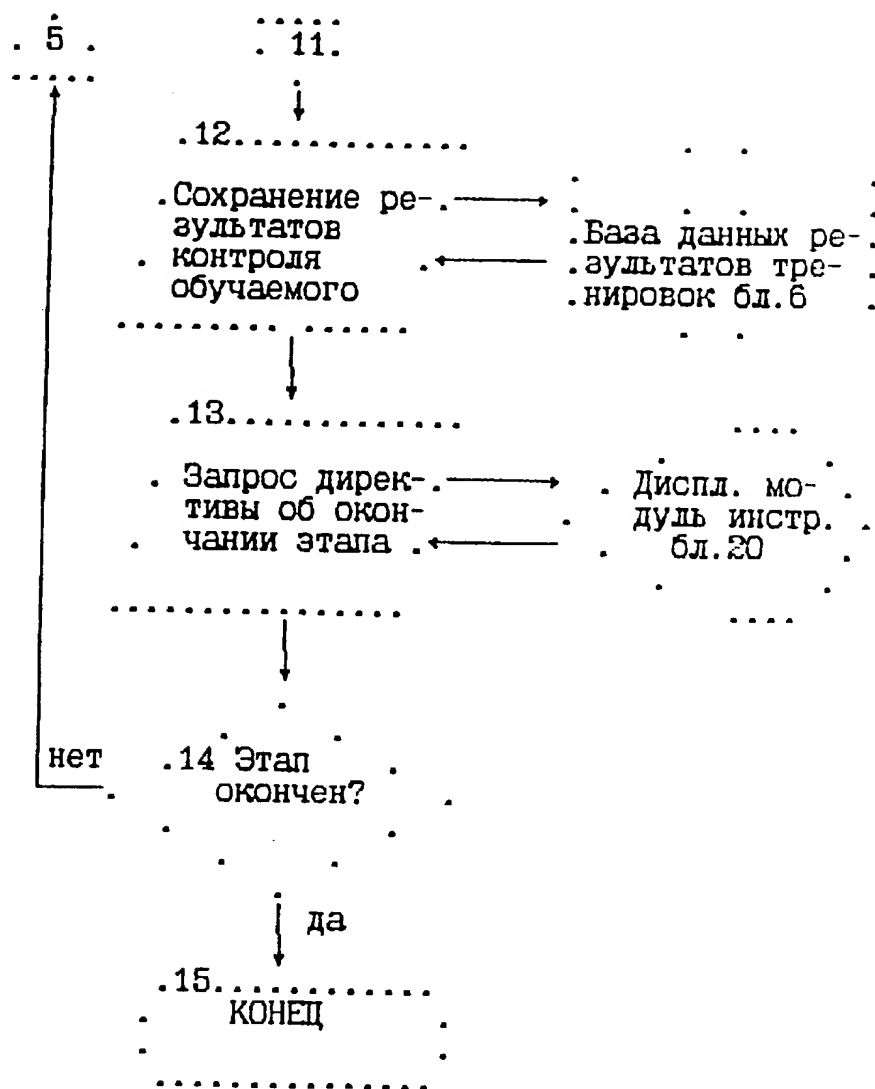
Фиг. 5



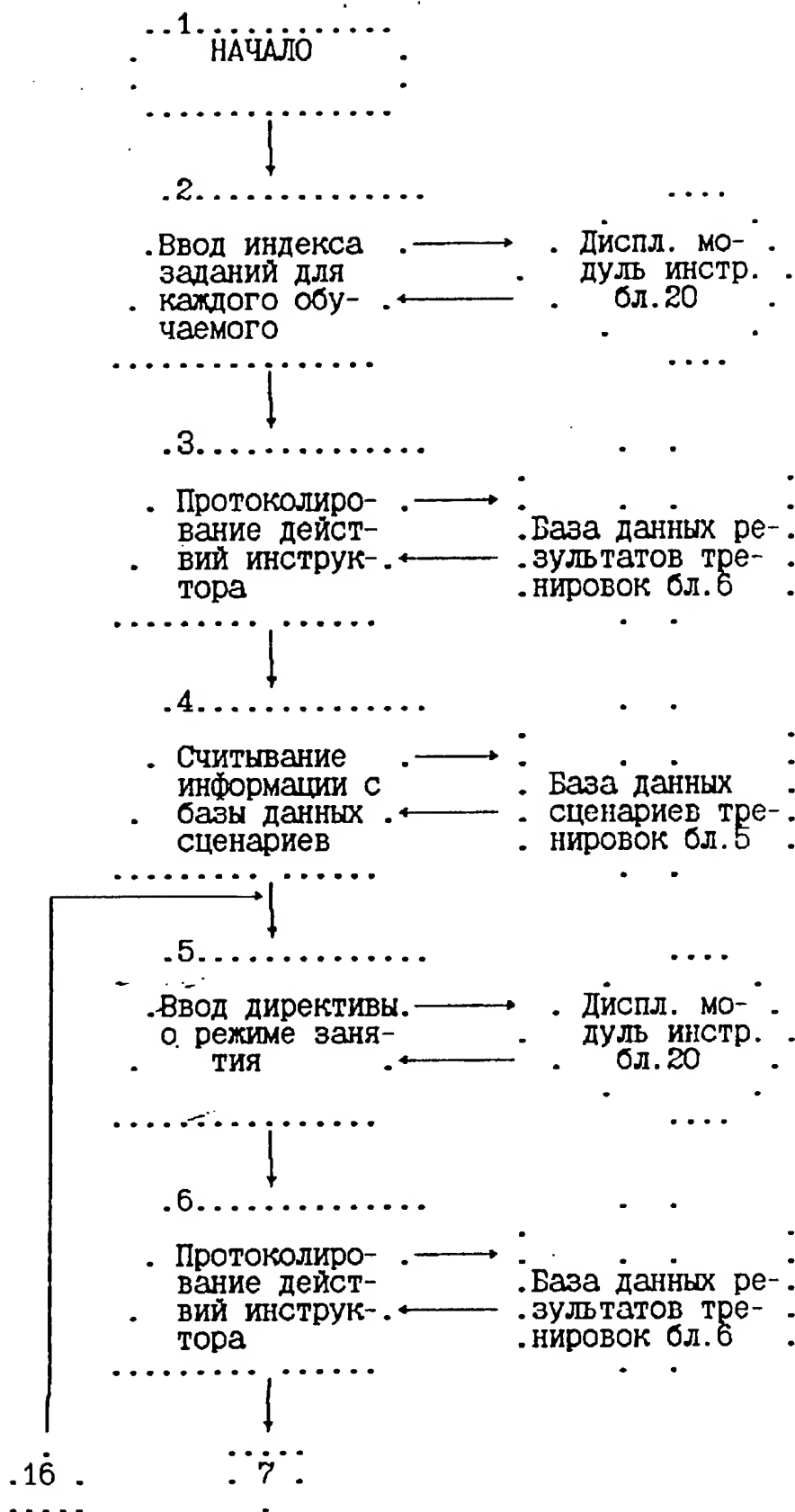
Фиг.6



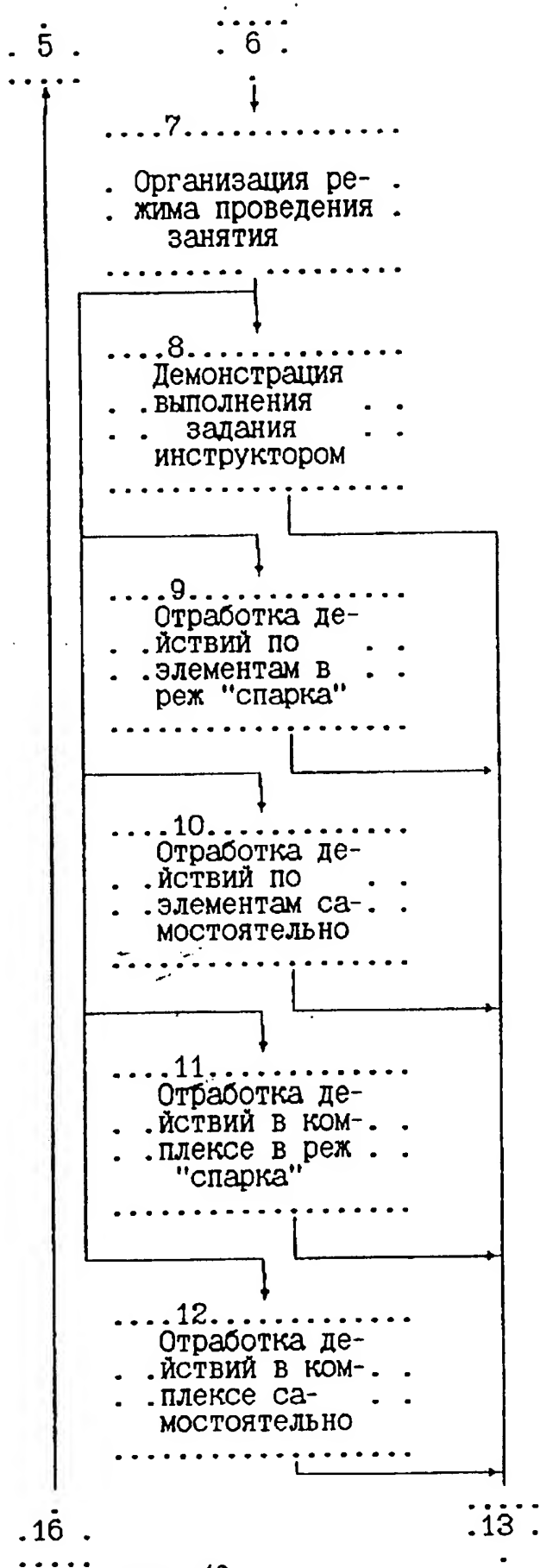
Фиг. 7



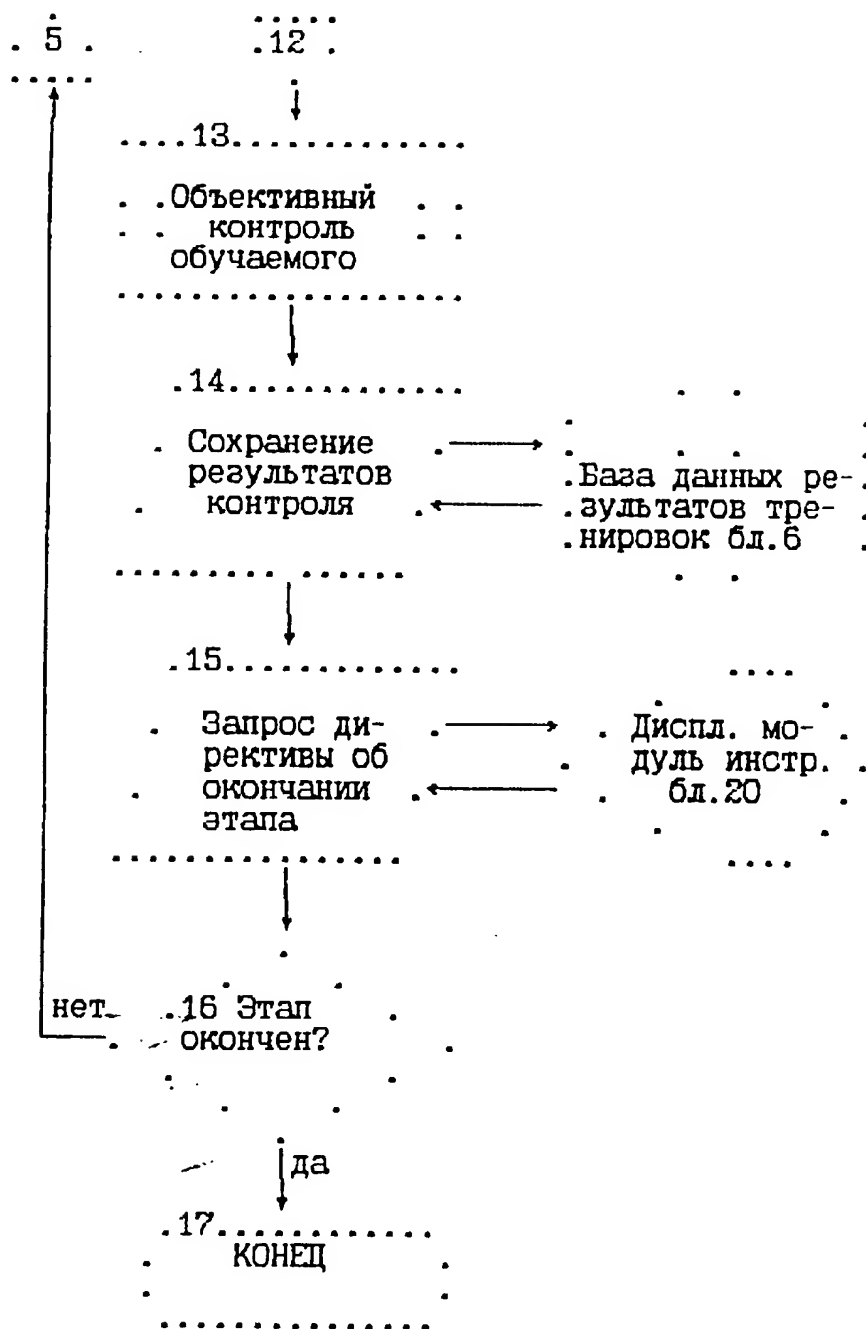
Фиг.8



Фиг.9

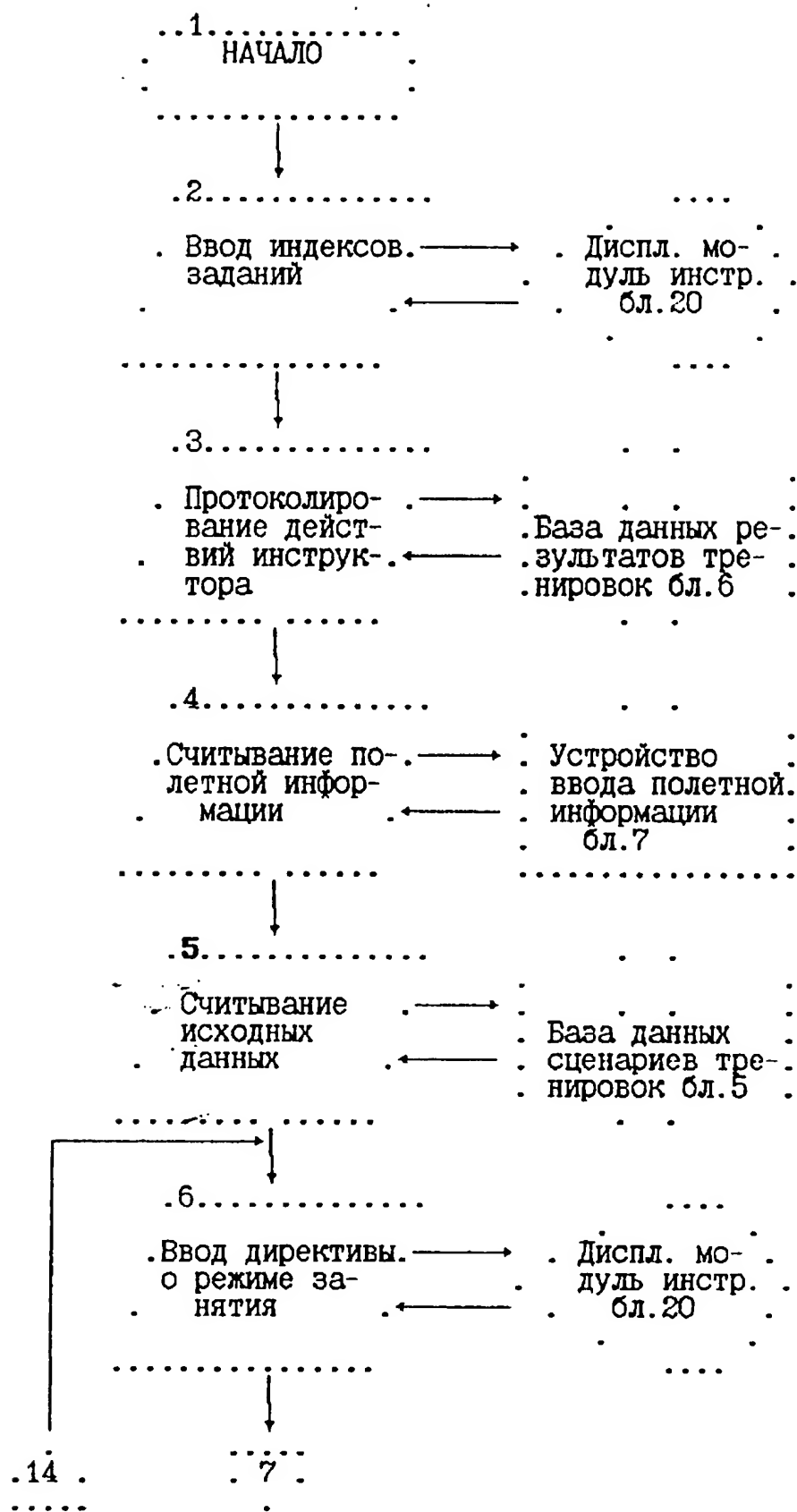


Фиг. 10

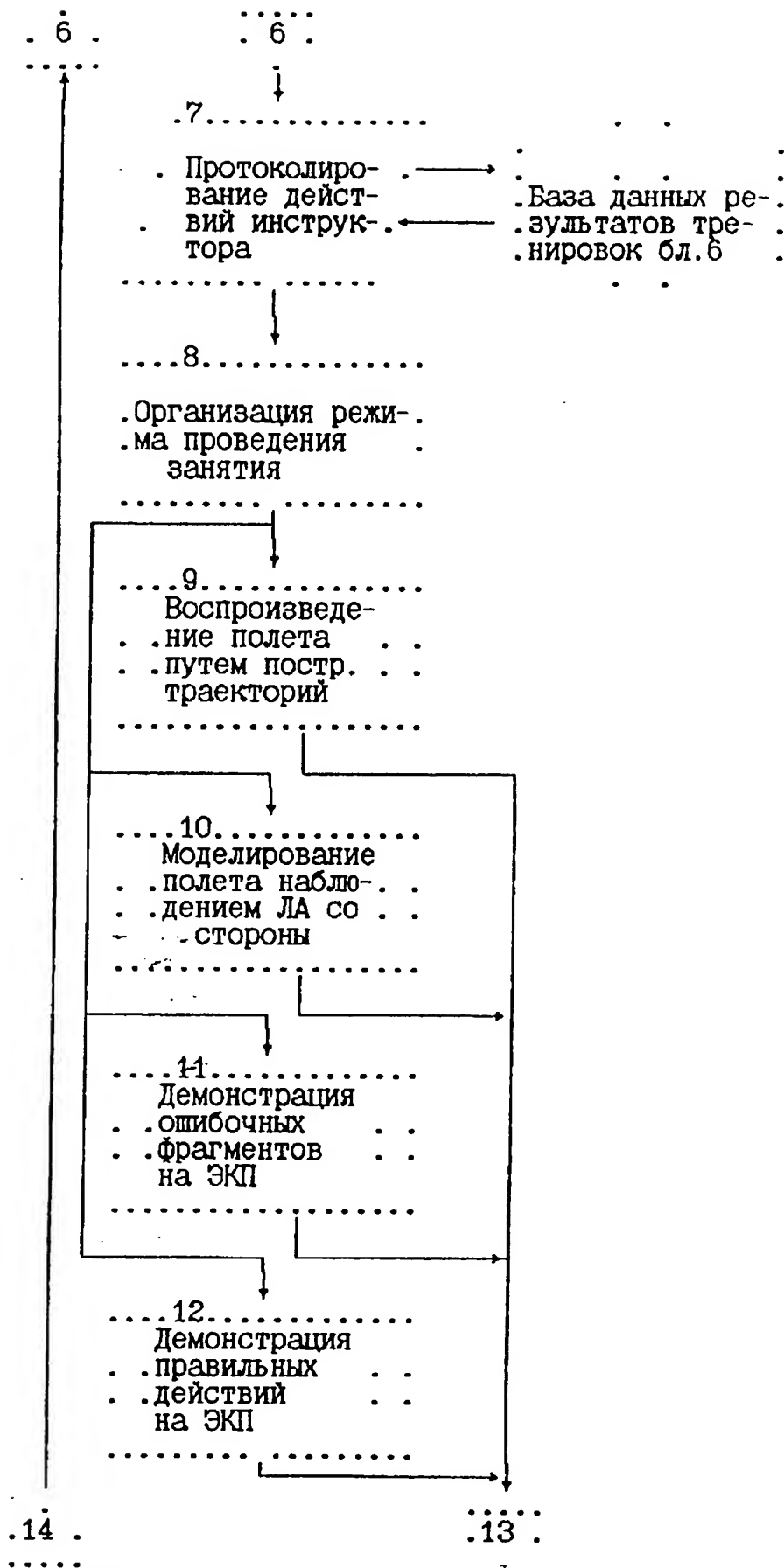


Фиг. 11



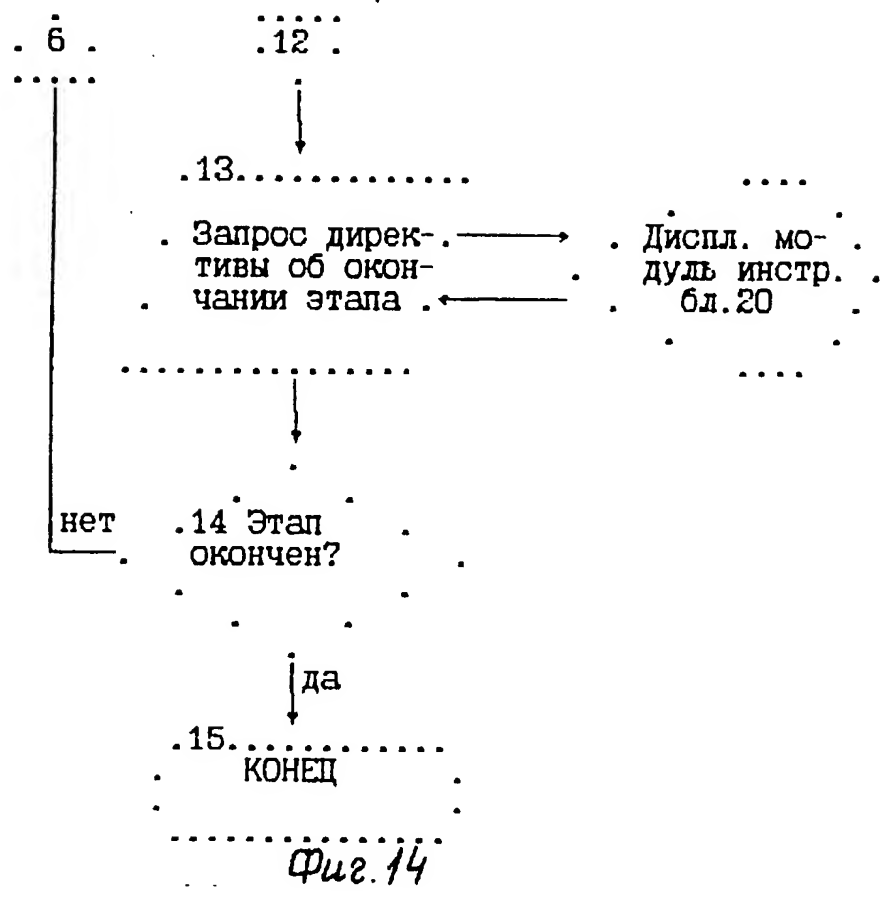


Фиг. 12



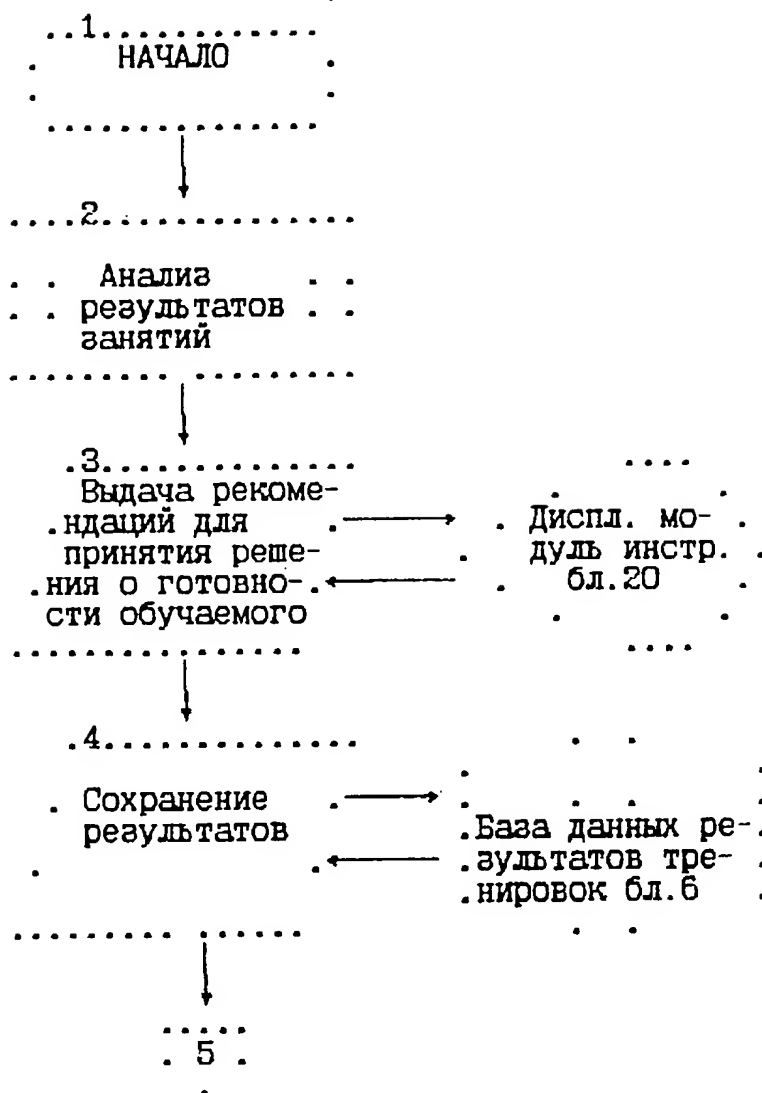
Фиг. 13

RU 2087037 C1



RU 2087037 C1

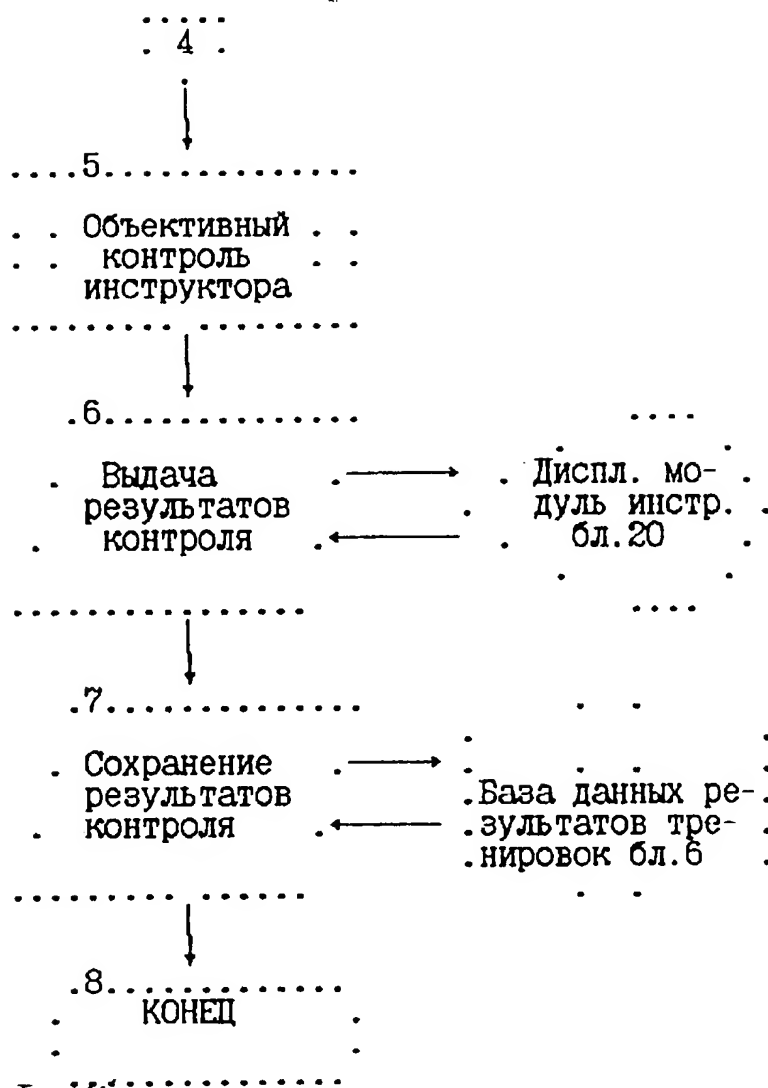
RU 2087037 C1



Фиг. 15

RU 2087037 C1

RU 2087037 C1



Фиг. 16

RU 2087037 C1